

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP5950

【提出日】 平成13年 5月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01T 13/20

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 金生 啓二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100100022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 洋二

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108198

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 高広

 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 水野 史博

 【電話番号】 052-565-9911

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-196970

 【出願日】 平成12年 6月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9300006

【包括委任状番号】 9701008

【包括委任状番号】 9905390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コージェネレーション用スパークプラグ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主体金具（10）と、

この主体金具に絶縁保持された中心電極（30）と、

この中心電極の先端部（31）に設けられ前記主体金具の端部（12）から軸方向へ突出する Ir 合金よりなる棒状の第 1 の放電部材（32）と、

前記主体金具の端部に設けられ、前記第 1 の放電部材の側面に端部（41）が対向する接地電極（40）と、

この接地電極の端部に設けられ、前記第 1 の放電部材の側面に一面が対向する Ir 合金よりなる板状の第 2 の放電部材（42）とを備え、

前記第 1 の放電部材の側面と前記第 2 の放電部材の一面との間で火花放電ギャップ（50）が形成されているコージェネレーション用スパークプラグであって、

前記火花放電ギャップの間隔を G、前記第 1 の放電部材の側面のうち前記第 2 の放電部材の一面と対向する部位の幅を D、前記第 1 の放電部材の軸方向と直交する方向における前記第 2 の放電部材の一面の幅を A としたとき、

前記間隔 G は 0.2 mm 以上 0.6 mm 以下であり、前記幅 D は 1.6 mm 以上であり、

前記幅 A から前記幅 D を差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ は、前記間隔 G に 0.5 mm 加えた値以下であることを特徴とするコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項 2】 前記幅 D は、5.0 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項 3】 前記中心電極（30）の先端部（31）と前記第 1 の放電部材（32）とは溶接により溶融部（33）が形成されることによって接合されており、前記溶融部の最大断面積が 8 mm^2 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項 4】 前記中心電極（30）の先端部（31）と、前記第 1 の放電

部材（３２）における前記中心電極（３０）側の面とが、溶接により接合されていることを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１つに記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項５】 前記中心電極（３０）の先端部（３１）と前記第１の放電部材（３２）とは、レーザ溶接により溶融部（３３）が形成されることによって接合されており、

前記溶融部は前記第２の放電部材（４２）と対向しないととも、

この溶融部と前記第２の放電部材（４２）との最短距離を L としたとき、

この最短距離 L は前記間隔 G 以上の大きさとなっていることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項６】 前記最短距離 L は、前記間隔 G に 0.2mm 加えた値以上となっていることを特徴とする請求項５に記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【請求項７】 前記第１及び第２の放電部材（３２、４２）の材質は、 Ir を主成分とし、 Rh 、 Pt 、 Ru 、 Pd 及び W のうち少なくとも１種が添加されたものであることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１つに記載のコージェネレーション用スパークプラグ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心電極の側面と接地電極の端部との間で火花放電を行う側方電極型のコージェネレーション用スパークプラグに関する。

【０００２】

【従来の技術】

コージェネレーションにおける発電機のカスエンジンでは、スパークプラグによって着火させるようになっている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、コージェネレーションは長時間連続して運転されるため、コー

ジェネレーション用のスパークプラグの電極に対する熱負荷は、自動車用スパークプラグに比べて格段に大きくなってしまふ。

【0004】

そのため、コージェネレーション用スパークプラグに対しては、このような熱負荷に十分耐え得る性能が要求される。

【0005】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者は、どのような形状が大なる熱負荷に耐え得ることができるかを鋭意研究した。

【0006】

まず、特開平8-298178号公報に記載のような、中心電極の先端面と対向するような接地電極が設けられた従来の自動車用スパークプラグを上述したコージェネレーションに使用した場合、接地電極に過大な熱負荷がかかり、接地電極の消耗が激しくなることが判明した。

【0007】

そこで、接地電極の消耗を抑制する方法について検討したところ、コージェネレーションに使用するスパークプラグにおいては、接地電極を中心電極の側面に対向させる構成とするのがよいことを見出した。

【0008】

しかしながら、米国特許第5369328号明細書には、コージェネレーション用のスパークプラグとして、接地電極を中心電極の側面に対向させる構成が示されている。

【0009】

ただし、上記米国特許明細書に記載のスパークプラグは、貴金属部材（放電部材）の貫通穴に中心電極を挿入した後、中心電極と貴金属部材とを中心電極の先端側（貴金属部材における反中心電極側）にて接合している。すなわち、この接合部は燃焼ガスの熱を受けやすい部位に位置している。そのため、貴金属部材と中心電極との溶融層である接合部は、長時間の熱負荷に耐えることができず、激しい消耗となってしまう。

【0010】

本発明は、上述した課題を解決するものであり、大きな熱負荷にも耐え得るコージェネレーション用のスパークプラグを提供するものである。

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1の発明では、主体金具（10）、中心電極（30）、及び接地電極（40）を備え、中心電極の先端部（31）にIr合金よりなる棒状の第1の放電部材（32）を主体金具の端部（12）から軸方向へ突出するように設け、第1の放電部材の側面に対向する接地電極の端部（41）にIr合金よりなる板状の第2の放電部材（42）を設け、互いに対向する第1の放電部材の側面と第2の放電部材の一面との間で火花放電ギャップ（50）が形成される側方電極型のコージェネレーション用スパークプラグについて、火花放電ギャップの間隔Gを0.2mm以上0.6mm以下とした場合に、第1及び第2の放電部材の寸法を最適化したものである。

【0012】

即ち、第1の放電部材の側面のうち第2の放電部材の一面と対向する部位の幅をD、第1の放電部材の軸方向と直交する方向における第2の放電部材の一面の幅をAとしたとき、幅Dを1.6mm以上とし、幅Aから幅Dを差し引いた値の絶対値 $|A-D|$ を間隔Gに0.5mm加えた値以下としたことを特徴としている。

【0013】

本発明によれば、火花放電ギャップの間隔Gを0.2mm～0.6mmと従来よりも狭くした場合に、中心電極側の放電部材である第1の放電部材の側面のうち第2の放電部材と対向する部位の幅Dを1.6mm以上と従来よりも大きくすることで、放電部材のサイズが増大化され、長寿命化を図ることができる。

【0014】

また、接地電極側の放電部材である第2の放電部材の一面における第1の放電部材の軸方向と直交する方向の幅Aを、当該幅Aから幅Dを差し引いた値の絶対値 $|A-D|$ が間隔Gに0.5mm加えた値以下となるように設定することにより、第1及び第2の放電部材において火花放電に関与しない無駄な部分を実質的

に無くすることができる。この絶対値 $|A - D|$ と間隔 G との関係は、本発明者が放電部材のサイズと火花放電の範囲との関係を検討した結果、実験的に確認したものである。

【0015】

このように、本発明によれば、側方電極型のコージェネレーション用スパークプラグにおいて、放電部材のサイズを大きくして長寿命化が図れるとともに、放電部材のサイズが最適化されて、放電部材における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制することができる。

【0016】

主体金具の取付ネジ部の外径が通常 $14 \sim 18 \text{ mm}$ であるコージェネレーション用スパークプラグにおいては、請求項2の発明のように幅 D を 5.0 mm 以下にすることにより、接地電極を主体金具の取付ネジ部の外径寸法内に収めることができる。

【0017】

ここで、請求項3の発明のように、中心電極(30)の先端部(31)と第1の放電部材(32)とを、溶融部(33)を形成することによって接合した場合、この溶融部の最大断面積は 8 mm^2 以下であることが好ましい。これは、中心電極の先端部と第1の放電部材とがレーザー溶接やプラズマ溶接等にて溶接されることを考慮したもので、上記溶融部の最大断面積が 8 mm^2 よりも大きいと、溶接部分の熱応力が大きくなり、亀裂等が発生して中心電極から第1の放電部材が脱落する恐れが生じるためである。その点、請求項3の発明のようにすれば、中心電極の先端部と第1の放電部材との接合性を好適に確保することができる。

【0018】

請求項4の発明では、中心電極(30)の先端部(31)と、第1の放電部材(32)における中心電極(30)側の面とが、溶接により接合されていることを特徴としている。

【0019】

これによると、第1の放電部材における中心電極側の面は、第1の放電部材における反中心電極側の面よりも、燃焼ガスの熱を受けにくいため、溶接部分の熱

応力が小さくなり、溶接部分の接合性を好適に確保することができる。

【0020】

また、請求項5の発明のように、中心電極（30）の先端部（31）と第1の放電部材（32）とを、レーザ溶接により溶融部（33）を形成することによって接合した場合、溶融部は第2の放電部材（42）と対向しないとともに、この溶融部と第2の放電部材（42）との最短距離をLとしたとき、この最短距離Lを上記間隔G以上の大きさとしたことを特徴としている。

【0021】

この最短距離Lと間隔Gとの関係は、本発明者の実験検討により見出したものである。溶融部を第2の放電部材（42）と対向しないようにするとともに、最短距離Lを間隔G以上の大きさとすることによって、上記溶融部と第2の放電部材との間に火花放電が発生する確率を極力抑え、溶融部の火花消耗を抑制することができるため、中心電極と第1の放電部材との接合性を好適に確保することができる。

【0022】

ここで、請求項6の発明のように、上記最短距離Lを上記間隔Gに0.2mm加えた値以上とすれば、溶融部と第2の放電部材との間に火花放電が発生する確率を実質的に0とすることができるため、より好ましい。

【0023】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。本実施形態は、例えばコージェネレーションにおける発電機のガスエンジン用のスパークプラグとして用いられる。図1は、本実施形態に係る側方電極型スパークプラグ100の全体構成を示す半断面図である。また、図2（a）は図1に示すスパークプラグ100の火花放電部の詳細を示す拡大断面図であり、図2（b）は図2（a）中のB-B断面図である。

【0025】

スパークプラグ100は、円筒形状の主体金具（取付金具）10を有しており、この主体金具10は、図示しないエンジンブロックに固定するための取付ネジ部11を備えている。主体金具10の内部には、アルミナセラミック（ Al_2O_3 ）等からなる絶縁体20が固定されており、この絶縁体20の先端部21は、主体金具10の一側の端部12から露出するように設けられている。

【0026】

中心電極30は絶縁体20の軸孔22に固定され、絶縁体20を介して主体金具10に絶縁保持されている。そして、中心電極30の先端部31は、絶縁体20の先端部21から露出し、主体金具10の上記端部12にて露出している。この中心電極30は、内材がCu等の熱伝導性に優れた金属材料、外材がNi基合金等の耐熱性および耐食性に優れた金属材料により構成されており、本例では円柱体をなしている。

【0027】

中心電極30の先端部31には、Ir合金よりなる棒状の第1の放電部材32が、第1の放電部材32の軸と中心電極30の軸とが一致した状態で設けられ、第1の放電部材32は、主体金具10の端部12から第1の放電部材32の軸方向へ突出している。本例では、第1の放電部材32は断面円形の棒状（円柱状）であり、中心電極30の先端部31と第1の放電部材32における中心電極30側の面とが、レーザ溶接により、両部材30、32が溶け込み合った溶融部33を形成することによって接合されている。すなわち、溶融部33は後述する第2の放電部材42と実質的に対向していないようになっている。

【0028】

また、主体金具10の上記端部12には、2本の接地電極40が溶接等により接合され固定されている。これら接地電極40は、Ni合金やFe合金材料等から構成されたものであり、本例では四角柱形状をなす。そして、主体金具10の端部12と固定された端部とは反対側の端部41が、第1の放電部材32の側面に対向している。

【0029】

各接地電極40の端部41には、Ir合金よりなる板状の第2の放電部材42が、その一面を第1の放電部材32の側面に対向させた状態で設けられている。本例では、第2の放電部材42は円板状であり、接地電極40の端部41と第2の放電部材42とは、レーザー溶接により、両部材40、42が溶け込み合った熔融部43が形成されることによって接合されている。

【0030】

そして、互いに対向する第1の放電部材32の側面と第2の放電部材42の一面との間で火花放電ギャップ50が形成されている。ここで、第1及び第2の放電部材32、42は、Irを主成分とし、Rh（ロジウム）、Pt、Ru（ルテニウム）、Pd（パラジウム）及びW（タングステン）のうち少なくとも1種が添加されたものよりなり、本例では、Irが90重量%、Rhが10重量%のIr合金（以下、Ir-10Rhと表記する）よりなるものを採用している。

【0031】

本実施形態では、上記構成を有する側方電極型スパークプラグ100において、第1及び第2の放電部材32、42及び火花放電ギャップ50の各寸法を、次のように設定した独自の構成を採用している。

【0032】

図2に示す様に、火花放電ギャップ50の間隔をG、第1の放電部材32の側面のうち第2の放電部材42の一面と対向する部位の幅をD、第1の放電部材32の軸方向と直交する方向における第2の放電部材42の一面の幅をAとする。本例では、幅Dは円柱状の第1の放電部材32の直径であり、幅Aは円板状の第2の放電部材42の直径である。

【0033】

ここにおいて、間隔Gを0.2mm以上0.6mm以下、幅Dを1.6mm以上とし、幅Aから幅Dを差し引いた値の絶対値 $|A-D|$ を間隔Gに0.5mm加えた値以下としている。ここで、火花放電ギャップ50の間隔Gが $0.2\text{mm} \leq G \leq 0.6\text{mm}$ であるのは、コージェネレーション用スパークプラグ100において、高い放電電圧が要求されることから失火を防止するためであり、このような目的から要求される範囲である。

【 0 0 3 4 】

また、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D が、 $D \geq 1.6 \text{ mm}$ であるのは、本発明者の行った実験結果から決められたものである。プラグ 1 0 0 の動作時、互いに対向する第 1 の放電部材 3 2 の側面と第 2 の放電部材 4 2 の一面との間で、火花放電が発生し、各放電部材が消耗して火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G が初期値よりも広がっていく。

【 0 0 3 5 】

例えば、通常作動を 2 0 0 0 時間連続して行った場合、火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G の広がり が 0.3 mm 以下であれば実用上の耐久性があるものとしてとすることができる。つまり、間隔 G の広がり が 0.3 mm より大となると失火する。そのような耐久試験を行った結果、第 1 の放電部材 3 2 が火花消耗しても失火しない間隔 G を確保するには、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D が、従来よりも大きい 1.6 mm 以上必要であることがわかった。

【 0 0 3 6 】

ただし、主体金具 1 0 の取付ネジ部 1 1 の外径が通常 $14 \sim 18 \text{ mm}$ であるコージェネレーション用スパークプラグにおいては、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D を 5.0 mm より大きくすると接地電極 4 0 を取付ネジ部 1 1 の外径寸法内に収めることが難しくなるため、第 1 の放電部材 3 2 の幅 D は 5.0 mm 以下にする必要がある。

【 0 0 3 7 】

ここで、本例のように、中心電極 3 0 の先端部 3 1 と第 1 の放電部材 3 2 とがレーザ溶接にて溶接されている場合、溶融部 3 3 の最大断面積（接合面積）が 8 mm^2 よりも大きいと、溶接部分の熱応力が大きくなり、亀裂等が発生して中心電極 3 0 から第 1 の放電部材 3 2 が脱落する恐れが生じる。そのため、中心電極 3 0 の先端部 3 1 と第 1 の放電部材 3 2 との接合性を好適に確保するためには、 $1.6 \text{ mm} \leq D \leq 5.0 \text{ mm}$ で、かつ溶融部 3 3 の最大断面積が 8 mm^2 以下であることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

なお、図 3 は、上記の検討結果に基づいて案出した、長寿命化と接合性確保の

両立を図るための望ましい例を示すもので、図 3 (a) は第 1 の放電部材 3 2 を反中心電極 3 0 側から見た図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の C-C 断面図である。そして、この図 3 に示す様に、断面四角形（あるいは、断面円形としても可）の第 1 の放電部材 3 2 の幅 D を最大 5. 0 mm の範囲内でなるべく大きく設定することにより、第 1 の放電部材 3 2 のサイズが増大化され、長寿命化を図ることができる。

【0039】

一方、中心電極 3 0 の径を第 1 の放電部材 3 2 の幅 D よりも小さくすると共に、小径にした中心電極 3 0 と第 1 の放電部材 3 2 おける中心電極 3 0 側の面とを、レーザ溶接により、両部材 3 0、3 2 が溶け込み合った溶融部 3 3 を形成することによって接合することにより、溶融部 3 3 の最大断面積 S が 8 mm^2 以下になるようにして、溶接部分の熱応力を小さくして溶接部分の接合性を確保することができる。

【0040】

次に、絶対値 $|A - D|$ を間隔 G に 0. 5 mm 加えた値以下とした根拠は、本発明者が放電部材 3 2、4 2 のサイズと火花放電の範囲との関係を検討した結果、実験的に見出したものである。限定されるものではないが、この検討の一例について述べる。

【0041】

放電部材 3 2、4 2 に Ir-10Rh を採用し、 $1. 6 \text{ mm} \leq D \leq 2. 4 \text{ mm}$ 、且つ $0. 2 \text{ mm} \leq G \leq 0. 6 \text{ mm}$ とした本例のスパークプラグ 1 0 0 において、図 4 (a) (上記図 2 (b) に相当する断面図) に示す様に、第 2 の放電部材 4 2 としては、その幅（直径）A を大きめの 4 mm とした円板を用いた。このスパークプラグ 1 0 0 をチャンバに取付け、ゲージ圧 0. 6 MPa に加圧し、火花放電させた。

【0042】

このとき、図 4 に示す様に、放電火花が発生する範囲は、中心電極 3 0 側の第 1 の放電部材 3 2 の側面から接地電極 4 0 側の第 2 の放電部材 4 2 の一面へ放射状に広がる範囲であり、第 2 の放電部材 4 2 の一面においては、幅 T が放電範囲

として示されている。図 5 は、この放電範囲 T と火花放電ギャップ 50 の間隔 G との関係を、第 1 の放電部材 32 の幅 D を 1.6 mm (黒丸マーク)、 2.0 mm (黒三角マーク)、 2.4 mm (黒四角マーク) と変えた場合について示す図である。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示されるように、放電範囲 T は、第 1 の放電部材 32 の幅 D に火花放電ギャップ 50 の間隔 G を加えた分にほぼ等しくなる傾向があることがわかった。つまり、 $T \cong D + G$ の関係が存在する。そのため、第 2 の放電部材 42 の幅 A は、 $(D + G)$ 以下であれば、第 2 の放電部材 42 において、放電範囲 T を外れる部分、即ち、火花放電に関与しない無駄な部分を無くすることができる。そして、第 2 の放電部材 42 の幅 A を大きくして長寿命化を狙うには、幅 A が $(D + G)$ に等しい場合が最も好ましいこととなる。

【 0 0 4 4 】

また、第 1 の放電部材 32 と第 2 の放電部材 42 とは、製造上のばらつきによって狙いの位置関係から偏芯する。例えば、図 4 (b) の破線に示す様に、第 2 の放電部材 42 が、第 1 の放電部材 32 の中心軸から図中の上方向に偏芯した場合、せっかく第 2 の放電部材 42 の幅 A を丁度 $(D + G)$ に等しい寸法としても、第 2 の放電部材 42 を、放電範囲 T の全域に無駄なく存在させることができない。

【 0 0 4 5 】

このような偏芯は通常 0.5 mm 程度発生することから、第 2 の放電部材 42 の幅 A は、 $(D + G)$ に 0.5 mm 加えた値以下とすることが必要となる。よって、実際には、 $A \leq D + G + 0.5\text{ (mm)}$ の関係 (この不等式を関係 1 とする) が得られ、この関係 1 の範囲内にて第 2 の放電部材 42 の幅 A を設定すれば、上記した無駄な部分を無くすることができる。

【 0 0 4 6 】

また、図 4 とは逆に、第 2 の放電部材 42 の幅 A の方が、第 1 の放電部材 32 の幅 D よりも小さい場合には、放電範囲は、接地電極 40 側の第 2 の放電部材 42 の一面から中心電極 30 側の第 1 の放電部材 32 の側面へ放射状に広がる範囲

である。この場合も、同様に検討したところ、 $D \leq A + G + 0.5 \text{ (mm)}$ の関係（この不等式を関係 2 とする）が得られた。従って、上記関係 1 及び関係 2 の両不等式から、上述の $|A - D| \leq G + 0.5 \text{ (mm)}$ が決められる。

【0047】

このように、本実施形態においては、まず、 $0.2 \text{ mm} \leq G \leq 0.6 \text{ mm}$ 、 $D \geq 1.6 \text{ mm}$ の関係を満足することにより、放電部材 32、42 のサイズが増大化されるため、コージェネレーション用として実用レベル（例えば、2000 時間以上の連続使用に耐えうる）まで長寿命化されたスパークプラグ 100 を実現することができる。

【0048】

そして、幅 D が 1.6 mm 以上と長寿命化に十分なサイズまで拡大された第 1 の放電部材 32 を基準として、 $|A - D| \leq G + 0.5 \text{ (mm)}$ の関係を満足するように、第 2 の放電部材 42 の幅 A を設定することにより、長寿命化を実現しつつ、第 1 及び第 2 の放電部材 32、42 において火花放電に関与しない無駄な部分を実質的に無くすることができる。

【0049】

また、本例では、中心電極 30 の先端部 31 と第 1 の放電部材 32 とを、レーザ溶接により溶融部 33 を形成することによって接合している。この場合、上記図 2 (a) に示す様に、この溶融部 33 と第 2 の放電部材 42 との最短距離を L としたとき、この最短距離 L を火花放電ギャップ 50 の間隔 G 以上の大きさとすることが好ましい。

【0050】

これは、上記最短距離 L と溶融部 33 への飛び火の状態について行った検討の結果、溶融部 33 へ飛び火しにくい範囲として本発明者が実験的に見出した関係である。限定するものではないが、この検討の一例について述べる。

【0051】

放電部材 32、42 に $\text{Ir}-10\text{Rh}$ を採用し、第 1 の放電部材 32 の幅 D を 2.0 mm 、第 2 の放電部材 42 の幅 A を 2.0 mm とした本例のスパークプラグ 100 において、火花放電ギャップ 50 の間隔 G が $0.2 \text{ mm} \sim 0.6 \text{ mm}$ の

範囲にて、上記最短距離 L を変えたものを用いた。このスパークプラグ 100 をチャンバに取付け、ゲージ圧 0.6 MPa に加圧し、火花放電させ、放電状態を観察することにより、溶融部 33 への飛び火頻度を求めた。

【0052】

図 6 は、最短距離 L (寸法 L 、mm) と溶融部 33 への飛び火頻度 (溶融部飛び火頻度、%) との関係を示す図である。本発明者の検討によれば、スパークプラグ 100 においては、溶融部 33 への飛び火が 20% 以内となるように、溶融部 33 と第 2 の放電部材 42 との間の放電を抑制すれば、溶融部 33 の消耗を実用レベルにて抑制できる。

【0053】

図 6 から、間隔 G が 0.2 mm (黒丸マーク) では最短距離 L が 0.2 mm 以上、間隔 G が 0.4 mm (黒三角マーク) では最短距離 L が 0.4 mm 以上、間隔 G が 0.6 mm (黒四角マーク) では最短距離 L が 0.6 mm 以上となっていれば、溶融部飛び火頻度を 20% 以内に抑制できている。即ち、最短距離 L が火花放電ギャップ 50 の間隔 G 以上であれば、溶融部飛び火頻度を 20% 以内に抑制できている。

【0054】

また、図 6 からわかるように、間隔 $G = 0.2$ mm のとき最短距離 L が 0.3 mm 以上であれば、全て火花放電ギャップ 50 で飛び火する。また、間隔 $G = 0.4$ mm のとき最短距離 L が 0.6 mm 以上、間隔 $G = 0.6$ mm のとき最短距離 L が 0.8 mm 以上であれば、全て火花放電ギャップ 50 で飛び火し、溶融部 33 へ飛び火することはない。

【0055】

従って、 $L \geq G$ 、より好ましくは、 $L \geq G + 0.2$ (mm) であれば、溶融部 33 と第 2 の放電部材 42 との間に火花放電が発生する確率を極力抑え、溶融部 33 の火花消耗を抑制することができるため、中心電極 30 と第 1 の放電部材 32 との接合性を好適に確保することができる。

【0056】

以上のように、本実施形態によれば、側方電極型スパークプラグにおいて、放

電部材 32、42 のサイズを大きくして長寿命化が図れるとともに、放電部材 32、42 のサイズが最適化されて、放電部材 32、42 における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制することができる。また、中心電極 30 と第 1 の放電部材 32 との接合性を好適に確保することができる。

【0057】

(他の実施形態)

なお、上記図 1 に示すスパークプラグ 100 では、接地電極 40 は 2 本（2 極接地タイプ）であったが、接地電極 40 の数は、限定されるものではなく、1 本でも良く、図 7 に示す様に 3 本以上でも良い。図 7 は上記図 2（b）に対応した断面にて火花放電部の変形例を示す概略断面図であり、図 7 中、（a）は接地電極 40 を 3 本とした構成（3 極接地タイプ）を示し、（b）は接地電極 40 を 4 本とした構成（4 極接地タイプ）を示す。

【0058】

また、上記図 1 に示すスパークプラグ 100 では、第 1 の放電部材 32 は、断面円形の丸棒状であったが、第 1 の放電部材 32 は棒状であれば限定されるものではない。図 8 は上記図 2（b）に対応した断面にて火花放電部の他の変形例を示す概略断面図であり、第 1 の放電部材 32 は、図 8（a）に示す様な断面四角形、または、図 8（b）に示す様な断面三角形の角棒であっても良い。さらに、図 8（c）に示す様に、断面四角形の第 1 の放電部材 32 の周囲に接地電極 40 を 4 本配置してもよい。

【0059】

さらに、上記図 1 に示すスパークプラグ 100 では、第 2 の放電部材 42 は、円板状であったが、板状であれば、その平面形状は限定されるものではない。例えば、楕円形板、四角形板、三角形板等の形状であっても良い。

【0060】

また、接地電極は、その端部が第 1 の放電部材の側面に対向し、この接地電極の端部に設けられた第 2 の放電部材が第 1 の放電部材の側面に対向すれば良く、接地電極の形状は、上記図に示されるような L 字形状に限定されるものではない。また、中心電極 30 と第 1 の放電部材 32 との接合、及び、接地電極 40 と第

2の放電部材42との接合は、プラズマ溶接等で行われていても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る側方電極型スパークプラグの全体構成を示す半断面図である。

【図2】

図1に示すスパークプラグの火花放電部の詳細を示す拡大断面図である。

【図3】

本発明のスパークプラグの変形例を示す図で、(a)は第1の放電部材32を反中心電極30側から見た図、(b)は図3(a)のC-C断面図である。

【図4】

(a)は放電範囲Tを示す説明図、(b)は製造上の偏芯の様子を示す図である。

【図5】

放電範囲Tと火花放電ギャップの間隔Gとの関係を示す図である。

【図6】

最短距離Lと溶融部飛火頻度との関係を示す図である。

【図7】

本発明のスパークプラグにおける火花放電部の変形例を示す図である。

【図8】

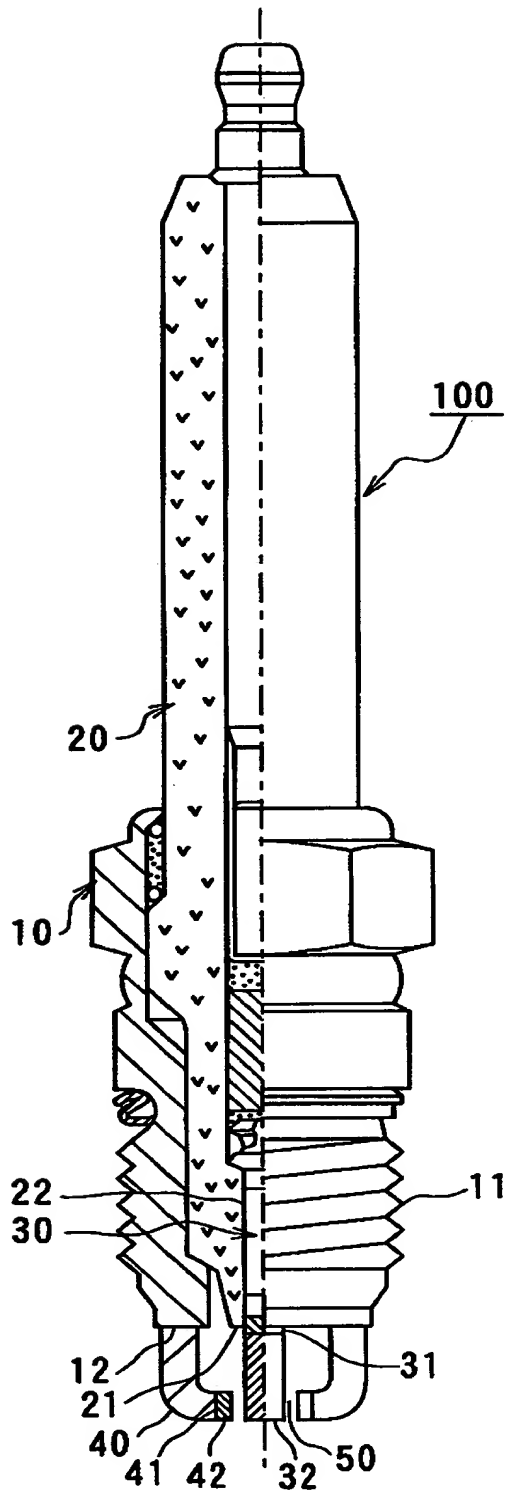
本発明のスパークプラグにおける火花放電部の他の変形例を示す図である。

【符号の説明】

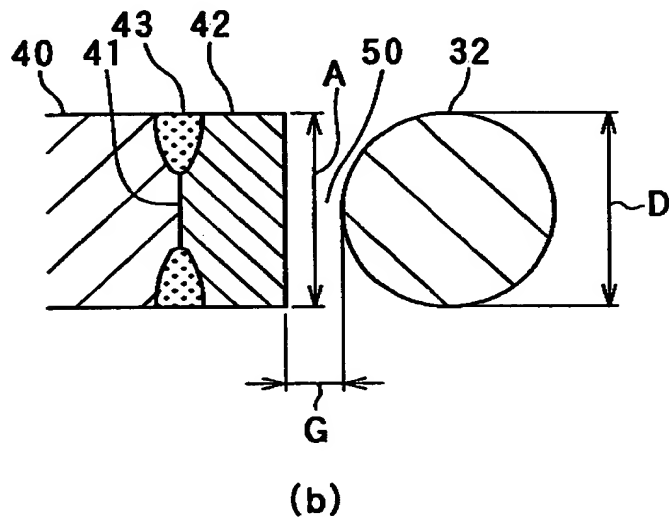
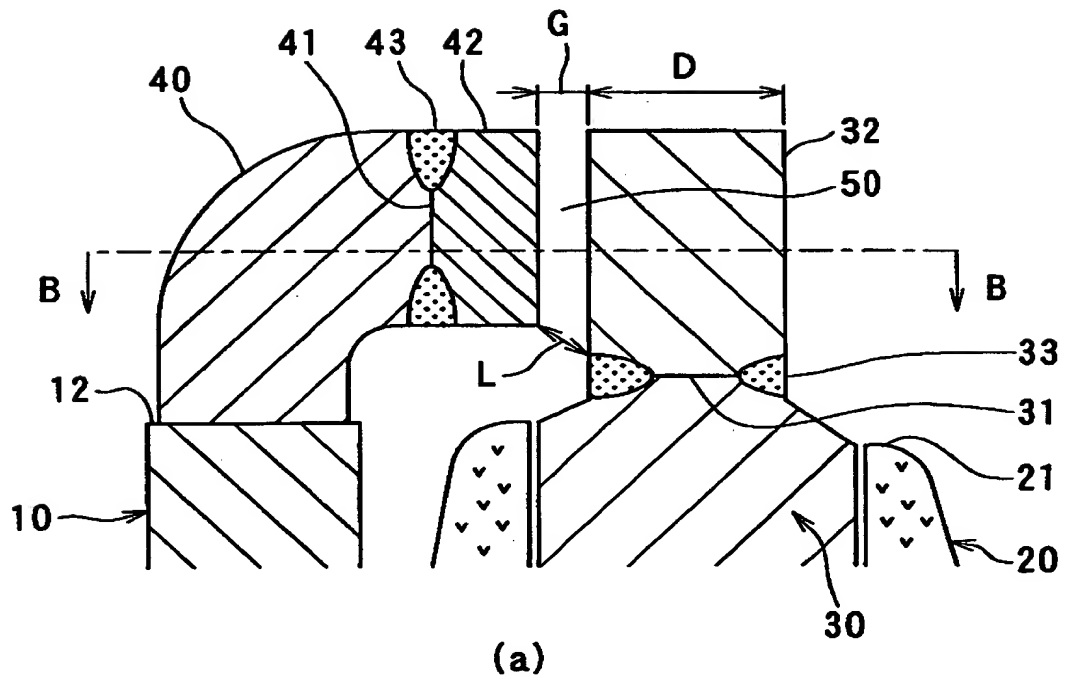
10…主体金具、12…主体金具の端部、30…中心電極、
31…中心電極の先端部、32…第1の放電部材、33…溶融部、
40…接地電極、41…接地電極の端部、42…第2の放電部材、
50…火花放電ギャップ。

【書類名】 図面

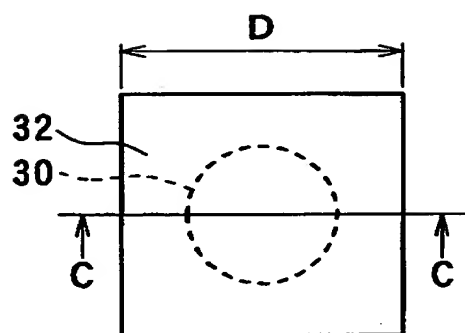
【図1】



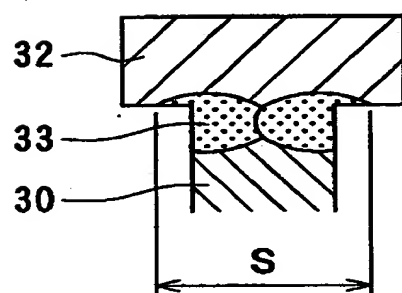
【図2】



【図 3】

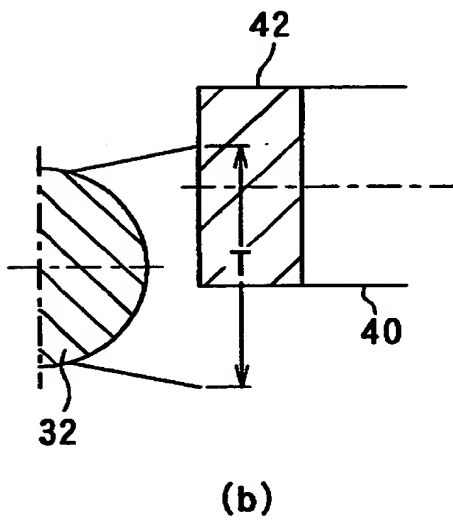
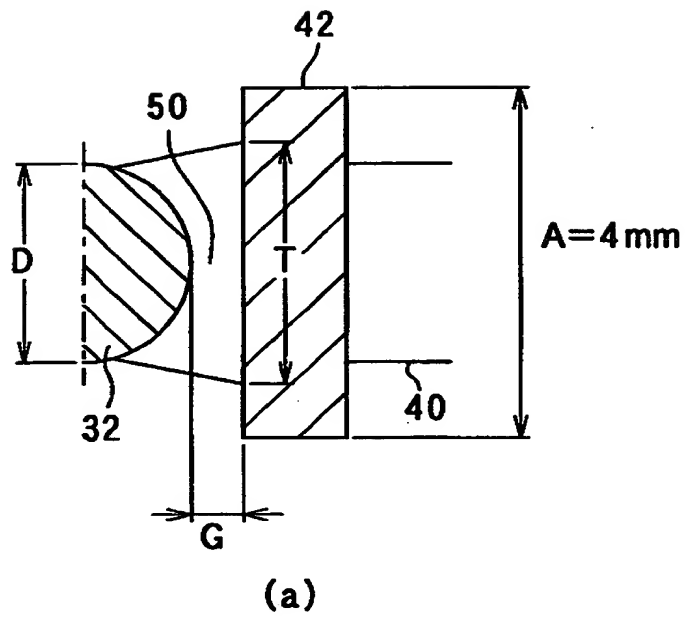


(a)

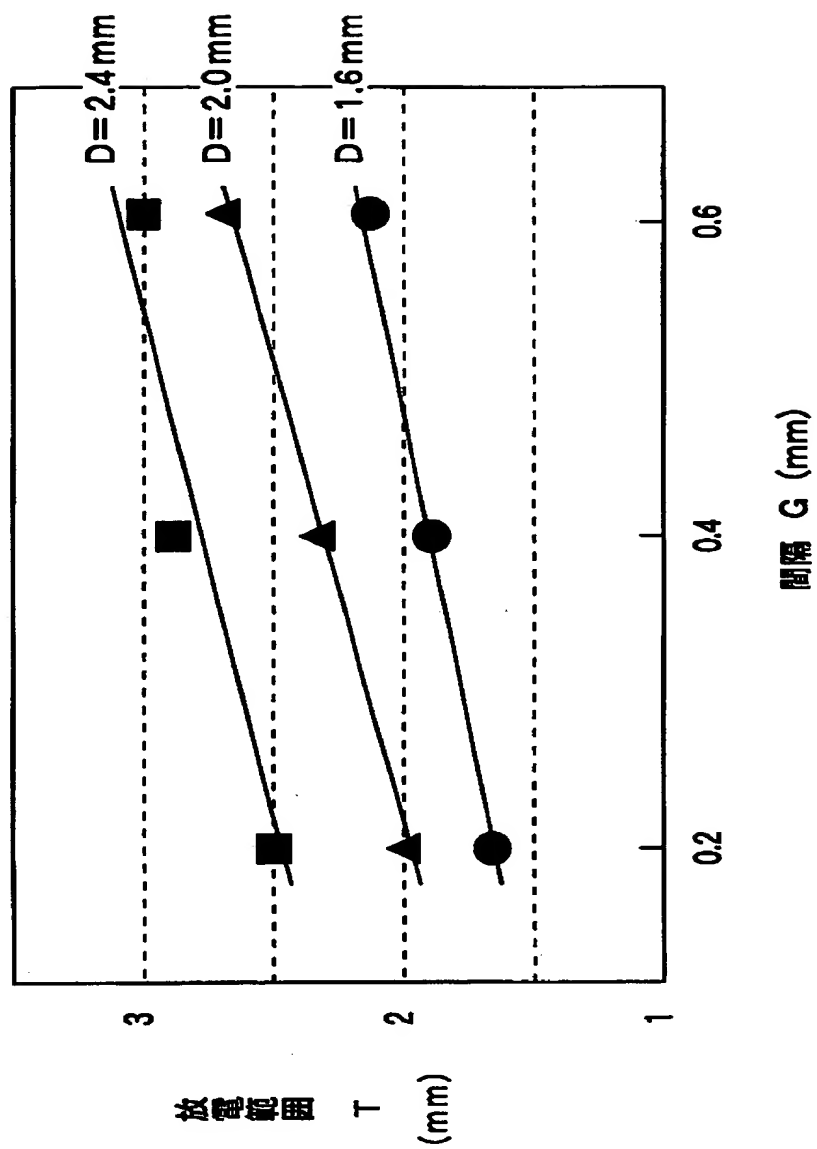


(b)

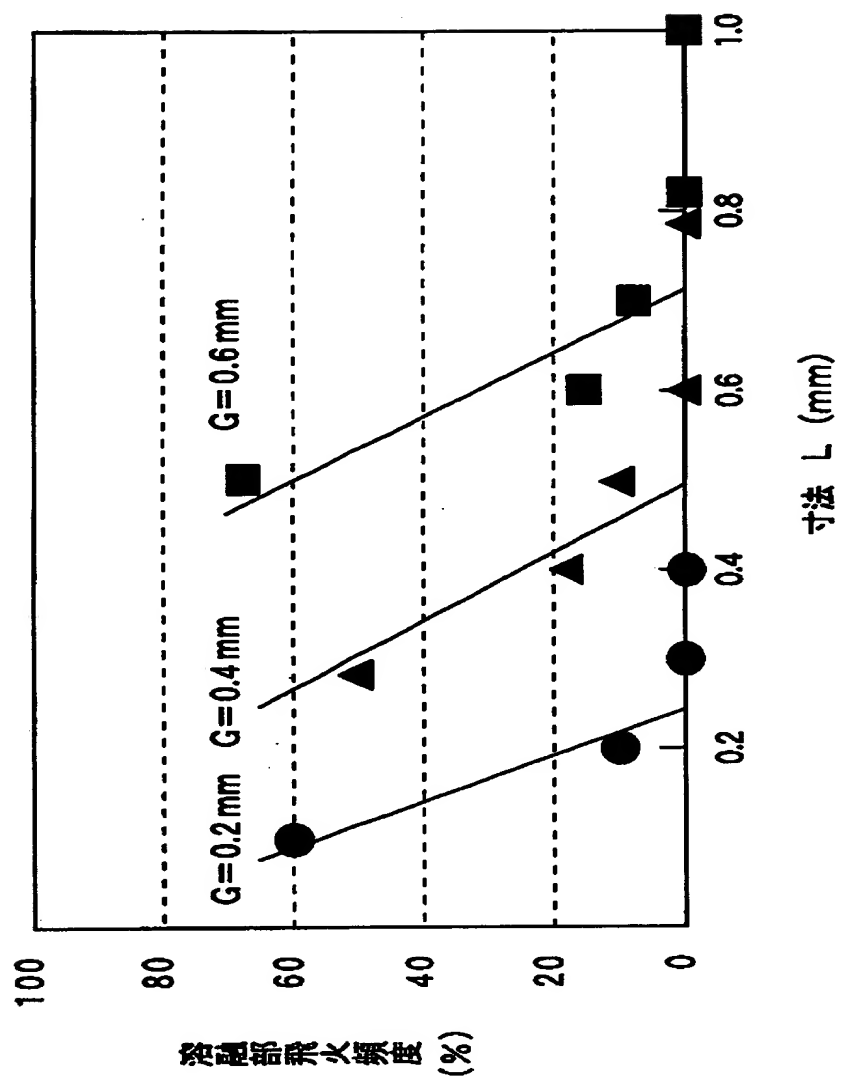
【図 4】



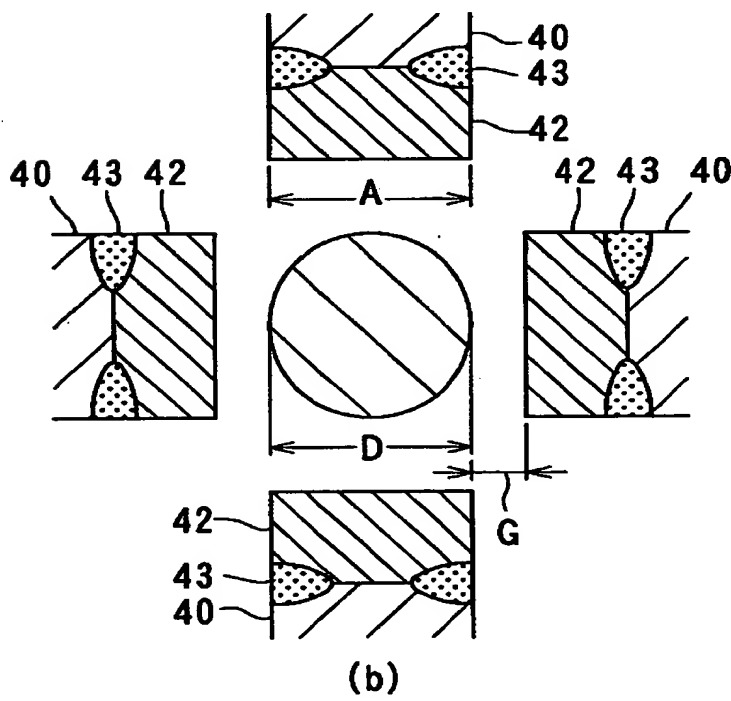
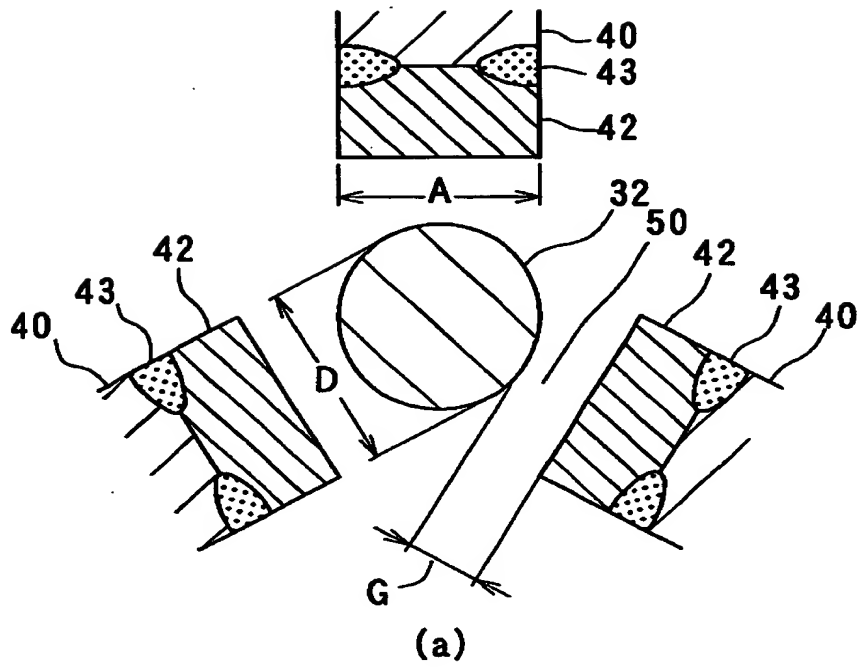
【図 5】



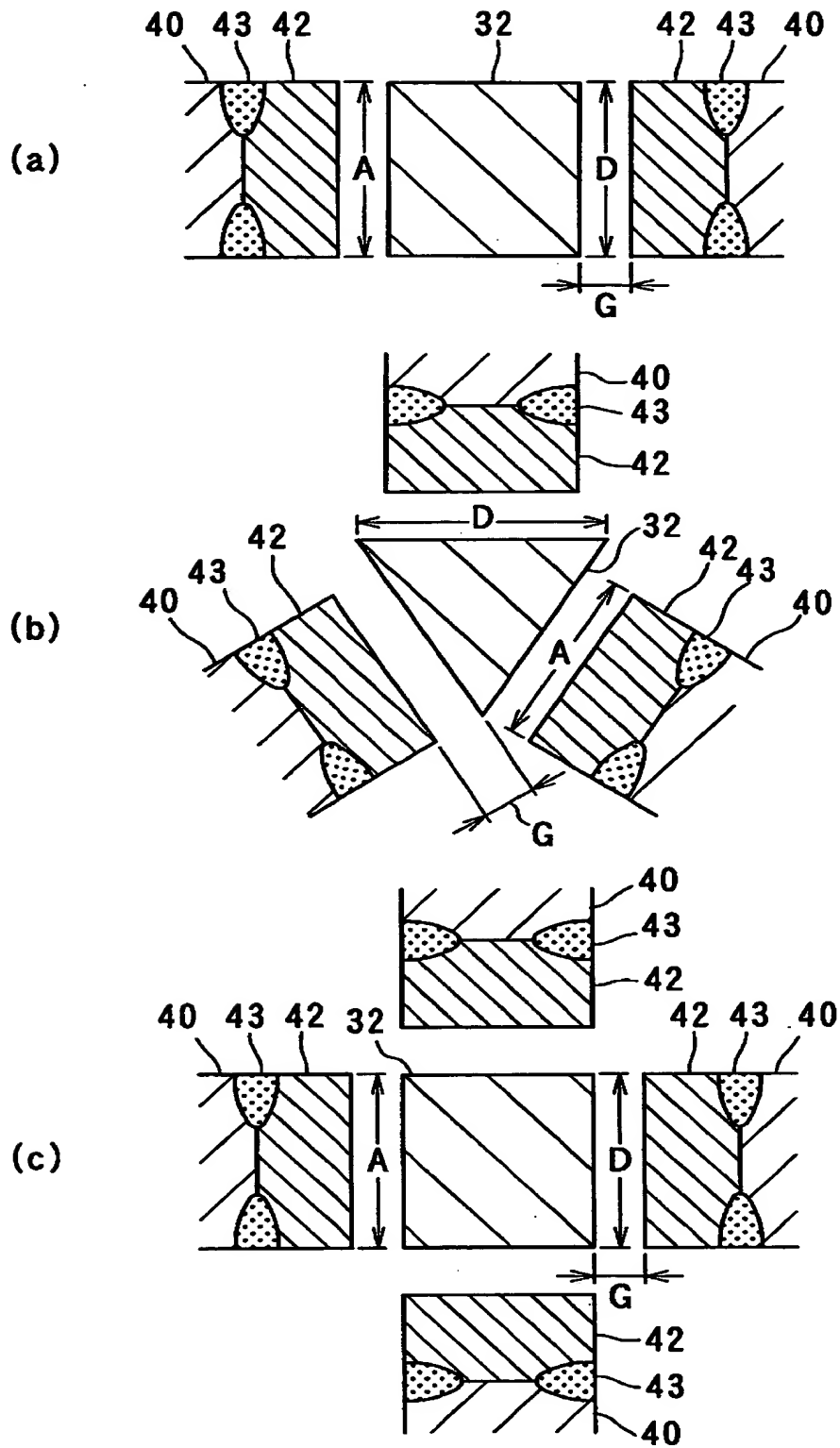
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 側方電極型スパークプラグにおいて、放電部材のサイズを大きくして長寿命化を図る場合に、放電部材のサイズを最適化し、放電部材における火花放電に関与しない無駄な部分を極力抑制する。

【解決手段】 中心電極 3 0 には I r 合金よりなる円柱状の第 1 の放電部材 3 2 が溶接され、接地電極 4 0 には I r 合金よりなる円板状の第 2 の放電部材 4 2 が溶接され、第 1 の放電部材 3 2 の側面と第 2 の放電部材 4 2 の一面とが対向して火花放電ギャップ 5 0 が形成されている。火花放電ギャップ 5 0 の間隔 G を 0 . 2 mm 以上 0 . 6 mm 以下、第 1 の放電部材 3 2 の直径 D を 1 . 6 mm 以上とし、更に、第 2 の放電部材 4 2 の直径 A から第 1 の放電部材 3 2 の直径 D を差し引いた値の絶対値 $|A - D|$ を、間隔 G に 0 . 5 mm 加えた値以下としている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー



Creation date: 10-27-2003
Indexing Officer: MTRAN4 - MINH N. TRAN
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09893422

Legal Date: 08-28-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on